

## Two different sub network peripheral communication system having packets with field source/information when bridge passed setting new destination parameters/ bridge passing.

Publication number: FR2806236

Publication date: 2001-09-14

Inventor: ACCARIE JEAN PAUL; FROUIN LAURENT

Applicant: CANON KK (JP)

Classification:

- international: H04L12/40; H04L12/46; H04L29/12; H04L12/40;  
H04L12/46; H04L29/12; (IPC1-7): H04L12/66;  
G06F13/14; H04L12/56

- european: H04L12/40; H04L12/46B7; H04L29/12A

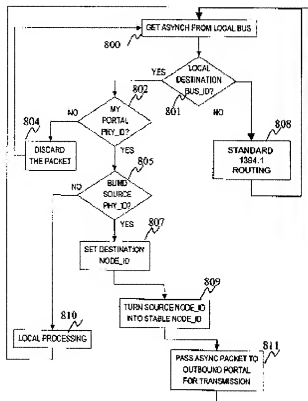
Application number: FR20000002912 20000307

Priority number(s): FR20000002912 20000307

Report a data error here

### Abstract of FR2806236

Packet transfer system has network communicating with a different sub network by a bridge. Packet fields identify source address and destination. Address field read (802) to determine if communication is to first sub network. If communication to second sub network, verification (805) of the information in the bridge is carried out. Destination is set (807) and modified packets transferred across (811) bridge.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

12

# DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 07.03.00.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 14.09.01 Bulletin 01/37.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : CANON KABUSHIKI KAISHA — JP.

72 Inventeur(s) : ACCARIE JEAN PAUL et FROUIN LAURENT.

73 Titulaire(s) :

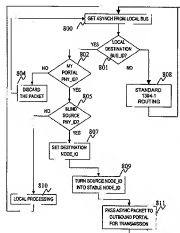
74 Mandataire(s) : RINUY SANTARELLI.

54 PROCÉDE ET DISPOSITIF DE TRANSFERT D'UN PAQUET DE DONNÉES DANS UN RESEAU DE COMMUNICATION.

57 L'invention concerne un procédé de transfert d'un paquet de données entre deux moyens de communication source (A) et destinataire (B) connectés respectivement à une partie d'un réseau (10).

Le procédé comporte les étapes suivantes effectuées sur le paquet :

- lecture (802), d'un champ d'adresse de destination du paquet,
- vérification (805) de l'existence d'informations nécessaires à la communication entre les moyens (A) et (B),
- modification (807) du champ en fonction d'informations identifiant l'adresse de destination du moyen (B),
- transfert du paquet.



5

10           La présente invention concerne un procédé et un dispositif de transfert d'au moins un paquet de données entre deux moyens de communication dans un réseau constitué d'au moins deux sous réseaux reliés entre eux par au moins un pont, chaque moyen de communication étant connecté à un sous réseau de communication.

15           L'invention concerne plus particulièrement la communication entre deux périphériques situés sur des sous réseaux différents, l'un au moins desdits périphériques ne pouvant communiquer qu'avec des périphériques connectés sur le sous réseau auquel il est lui-même connecté.

20           L'invention est particulièrement avantageuse dans le contexte d'un réseau constitué de plusieurs bus de communication série.

25           Dans les spécifications actuelles de la norme IEEE 1394 ("IEEE Standard for High performance Serial Bus", publiées par the Institute of Electrical Engineers, Inc. Draft 8.0v2, IEEE P1394, 7 Juillet 1995, et du projet de norme P1394.1 "Draft Standard for High performance Serial Bus Bridges" (Draft 0.05, October 7, 1999), on définit, d'une part, des périphériques de communication qui sont connectés à des bus de communication série et, d'autre part, des équipements d'interconnexion ("portals" en terminologie anglo-saxonne) qui sont également respectivement connectés à ces bus et permettent l'interconnexion entre ces derniers.

30           Deux équipements d'interconnexion interconnectant deux bus font généralement partie d'un même pont ("bridge" en terminologie anglo-saxonne) reliant ces deux bus, et permettent ainsi de faire communiquer entre eux deux

périphériques situés sur deux bus différents reliés entre eux par au moins un pont.

On notera que, dans le domaine des bus série conformes à la norme IEEE 1394, lorsqu'un paquet de données asynchrones est transmis par un périphérique de communication dit source relié à un bus de communication série IEEE 1394 et est reçu par un premier équipement d'interconnexion d'un pont connecté à ce bus, en vue de sa future transmission à un deuxième équipement d'interconnexion dudit pont connecté à un deuxième bus, le traitement de ce paquet dans le premier équipement d'interconnexion fait intervenir l'adresse du bus destinataire sur lequel se trouve le périphérique dit destinataire du paquet ainsi qu'une table de routage. Un tel traitement nécessite de modifier l'en-tête du paquet qui est transféré vers le deuxième équipement d'interconnexion.

Ainsi, lorsqu'un périphérique source est séparé d'un périphérique destinataire par plusieurs ponts, un pont source, un pont intermédiaire et un pont destination, différents traitements sont effectués sur le paquet de données émis par le périphérique source à destination du périphérique destinataire suivant le pont considéré :

- au niveau du pont source l'adresse physique source du paquet est transformée en adresse virtuelle et un routage du paquet est effectué selon l'adresse du bus destinataire ;
- au niveau du pont intermédiaire un routage du paquet est effectué selon l'adresse du bus destinataire ;
- au niveau du pont destination l'adresse virtuelle destinataire du paquet est transformée en adresse physique.

Dans le cadre de la norme IEEE 1394, il est prévu, lors d'une phase d'initialisation d'un bus de communication série, d'affecter à chacun des périphériques de communication et équipements d'interconnexion connectés au bus considéré une adresse dite "adresse physique" ou identificateur de nœud ("physical\_id" en terminologie anglo-saxonne) qui est unique sur ce bus et qui sert d'identificateur de l'équipement en question.

Une telle phase d'initialisation intervient par exemple à chaque

connexion ou déconnexion d'un périphérique de communication sur le bus ou bien en fonction des applications envisagées sur ce bus.

On notera que les périphériques de communication sont des appareils de traitement de données tels que, par exemple, des caméscopes, des téléviseurs à haute définition, des magnétoscopes, des décodeurs (connus en terminologie anglo-saxonne sous le terme de "set-top box").

La description qui précède concerne des paquets dits asynchrones dont l'en-tête comporte des données d'identification qui sont notamment l'identificateur "bus source" sur lequel se trouve le périphérique "source" qui est l'émetteur du paquet, ainsi que l'adresse physique de ce périphérique source ("*nœud source*"). Ces données comportent également l'adresse de l'identificateur "bus destination" sur lequel se trouve le périphérique destinataire à qui est destiné le paquet, ainsi que l'adresse physique de ce périphérique destinataire ("*nœud destination*").

Ainsi, la connaissance par le moyen de communication source de l'adresse du bus destinataire est nécessaire pour le transfert de paquets à travers des ponts. Cette capacité à connaître l'adresse d'un bus autre que celui auquel le moyen de communication est connecté n'existe pas pour tous les moyens de communication de la norme IEEE 1394. Certains de ces moyens, en effet, au lieu de placer l'adresse du bus destination dans le champ prévu à cette fin dans l'en-tête du paquet à transmettre, inscrivent dans ce champ une valeur prédéterminée, par exemple la valeur hexadécimale 0x3FF. Cette valeur prédéterminée est représentative d'une transmission de paquet sur le bus local. Ces moyens de communication ne peuvent donc pas transférer des informations vers un moyen de communication qui n'est pas connecté au même bus de communication auquel ils sont reliés.

Un moyen de communication (ou périphérique) qui est apte à communiquer, en utilisant des paquets de type asynchrone, avec un autre moyen de communication situé sur un bus différent au travers d'au moins un pont (ce moyen est dit « bridge-aware » en terminologie anglo-saxonne), doit notamment mettre en oeuvre des mécanismes, décrits plus en détail dans le projet de norme P1394.1, comme par exemple :

- la découverte de périphérique distant (« remote node discovery » en terminologie anglo-saxonne),
- la gestion des temps de réponse (« remote node timeouts » en terminologie anglo-saxonne),
- 5       - la gestion de la taille maximale des paquets (« packet-size constraints » en terminologie anglo-saxonne),
- la gestion d'événements particuliers (« event recognition » en terminologie anglo-saxonne),...

Il se pose donc un problème lorsqu'un moyen de communication qui  
10 n'est pas apte à communiquer, au travers d'au moins un pont, avec un autre moyen de communication situé sur un bus différent souhaite communiquer avec cet autre moyen.

La demanderesse vise à remédier à ce problème en proposant un  
procédé de transfert d'au moins un paquet de données dans un réseau depuis  
15 un moyen de communication dit source, émetteur dudit paquet, à destination d'un moyen de communication dit destinataire, lesdits moyens de communication étant respectivement connectés à deux parties dudit réseau appelées sous réseaux et reliées entre elles par au moins un pont, ledit au moins un paquet comportant au moins deux champs d'informations identifiant  
20 au moins une adresse source et au moins une adresse destination du paquet, caractérisé en ce que ledit procédé comporte les étapes suivantes effectuées au niveau dudit au moins un pont pour ledit au moins un paquet :

- lecture dudit au moins un champ d'adresse de destination du  
paquet afin de déterminer si le paquet provenant du moyen de communication  
25 source connecté à un premier sous réseau est destiné à être traité par ledit au moins un pont,

- lorsque ledit paquet est destiné à être traité par ledit au moins un pont, vérification de l'existence d'informations mémorisées dans ledit au moins un pont et qui sont nécessaires au moyen de communication source pour  
30 communiquer avec le moyen de communication destinataire,

- en cas d'existence de ces informations, modification d'au moins le champ d'adresse de destination du paquet en fonction d'informations

identifiant l'adresse de destination du moyen de communication destinataire,

- transfert du paquet ainsi modifié sur le deuxième sous réseau.

Corrélativement, l'invention vise un dispositif de transfert d'au moins un paquet de données dans un réseau depuis un moyen de communication dit source, émetteur dudit paquet, à destination d'un moyen de communication dit destinataire, lesdits moyens de communication étant respectivement connectés à deux parties dudit réseau appelées sous réseaux et reliées entre elles par au moins un pont, ledit au moins un paquet comportant au moins deux champs d'informations identifiant au moins une adresse source et au moins une adresse destination du paquet, caractérisé en ce que ledit dispositif comporte :

- des moyens de lecture dudit au moins un champ d'adresse de destination du paquet afin de déterminer si le paquet provenant du moyen de communication source connecté à un premier sous réseau est destiné à être traité par ledit au moins un pont,

- des moyens de vérification de l'existence d'informations mémorisées dans ledit au moins un pont et qui sont nécessaires au moyen de communication source pour communiquer avec le moyen de communication destinataire,

- des moyens de modification d'au moins le champ d'adresse de destination du paquet en fonction d'informations identifiant l'adresse de destination du moyen de communication destinataire,

- des moyens de transfert du paquet ainsi modifié sur le deuxième sous réseau.

Ainsi, l'invention permet à un moyen de communication source qui n'est pas apte à communiquer avec un autre moyen de communication destinataire séparé de lui par au moins un pont de communiquer avec cet autre moyen de communication destinataire.

Ceci est rendu possible du fait que le pont au niveau duquel le procédé selon l'invention est mis en œuvre possède les informations identifiant l'adresse de destination du moyen de communication destinataire et que ces informations vont être placées dans le paquet de données provenant du

premier sous-réseau.

Sans cela, le paquet de données ne peut pas quitter le premier sous-réseau.

- 5        Selon un premier exemple de réalisation, le premier sous réseau est un bus de communication et le deuxième sous réseau comporte au moins un bus de communication

- 10       Selon une caractéristique liée à ce premier exemple de réalisation, le champ d'adresse de destination du paquet est modifié en remplaçant le contenu actuel dudit champ par l'adresse du bus de destination et par une adresse dite virtuelle du moyen de communication destinataire.

Ainsi, cela permet à un paquet de données à destination locale véhiculé dans le premier sous réseau, par exemple un bus, de quitter ce dernier.

- 15       Selon un deuxième exemple de réalisation, le premier sous réseau comporte au moins un bus de communication et le deuxième sous réseau est un bus de communication.

- 20       Selon une caractéristique, le champ d'adresse de destination du paquet est modifié en remplaçant le contenu actuel dudit champ par l'adresse locale du bus de destination et par une adresse dite physique du moyen de communication destinataire.

Selon une autre caractéristique, le procédé comporte une étape de modification du champ d'adresse source du paquet.

- 25       Selon le premier exemple de réalisation, le champ d'adresse source du paquet est modifié en remplaçant le contenu actuel dudit champ par l'adresse du bus source et par une adresse dite virtuelle du moyen de communication source.

- 30       Selon le deuxième exemple de réalisation, le champ d'adresse source du paquet est modifié en remplaçant le contenu actuel dudit champ par l'adresse locale du bus destination et par une adresse dite physique dudit pont traversé en dernier lieu.

Ainsi, ceci permet de faire croire au moyen de communication destinataire du deuxième sous réseau que le paquet est issu du pont traversé



en dernier lieu par ledit paquet et connecté au deuxième sous réseau.

Selon une caractéristique, le procédé comporte une phase d'établissement d'une communication entre les moyens de communication source et destinataire.

- 5 Plus particulièrement, le procédé comporte une étape de réception, en provenance d'un moyen de communication C, d'un message INIT d'établissement d'une communication entre lesdits moyens de communication source et destinataire.

- 10 Cette étape est mise en œuvre au niveau du pont connecté au bus sur lequel se trouve le moyen de communication source.

Le message de commande INIT contient notamment des informations identifiant l'adresse de destination du moyen de communication destinataire B et des informations identifiant l'adresse source du moyen de communication source A.

- 15 Lorsque le moyen de communication source n'est pas apte à communiquer avec le moyen de communication destinataire, le procédé comporte une étape de mémorisation dans ledit au moins un pont d'informations identifiant les adresses des moyens de communication source et destinataire et qui sont contenues dans le message INIT. Cette étape est  
20 également mise en œuvre au niveau du pont connecté au bus sur lequel se trouve le moyen source.

Selon une caractéristique, le moyen de communication C est apte à énumérer les différents moyens de communication du réseau.

- 25 Ce moyen de communication va ainsi pouvoir disposer des adresses et identificateurs des différents moyens de communication du réseau et va en rendre disponibles certains pour la communication entre les moyens source et destinataire.

- 30 Selon une caractéristique, le procédé comporte une étape d'émission par ledit au moins un pont d'un message de commande OPEN à destination du moyen de communication destinataire, consécutivement à la réception du message INIT.

Plus particulièrement, le message de commande OPEN contient des informations identifiant l'adresse de destination du moyen de communication destinataire B et des informations identifiant l'adresse source du moyen de communication source A.

- 5                    Selon une caractéristique, le procédé comporte une étape de réception d'un message de commande OPEN émis par un pont du réseau consécutivement à la réception par ce dernier d'un message de commande INIT provenant d'un moyen de communication C. Le pont émetteur ou source se trouve être le pont connecté au bus sur lequel se trouve le moyen de communication source.
- 10

Cette étape de réception est mise en œuvre au niveau du pont dit destinataire connecté au bus sur lequel se trouve le moyen de communication destinataire.

- 15                    Selon une autre caractéristique, le procédé comporte une étape d'émission, à destination du moyen de communication C, d'un message ACK d'acquiescement de demande d'établissement d'une communication entre lesdits moyens de communication source et destinataire.

Cette étape d'émission est mise en œuvre au niveau du pont destinataire.

- 20                    Plus particulièrement, le message ACK contient des informations identifiant l'adresse de destination du moyen de communication destinataire C.

Suivant un premier cas de figure, le moyen de communication source A n'est pas apte à communiquer avec le moyen de communication destinataire B.

- 25                    Par ailleurs, le moyen de communication destinataire B n'est pas apte non plus à communiquer avec le moyen de communication source A.

- Suivant un deuxième cas de figure, le moyen de communication source n'est pas apte à communiquer avec le moyen de communication destinataire mais le moyen de communication destinataire B est apte à communiquer avec le moyen de communication source A.
- 30

Plus précisément, ledit au moins un pont comporte au moins deux équipements d'interconnexion des premier et deuxième sous réseaux, chaque

équipement d'interconnexion étant connecté à l'un des sous réseaux.

Chaque étape dudit procédé mentionnée ci-dessus est plus particulièrement mise en œuvre au niveau de l'un desdits au moins deux équipements d'interconnexion du pont.

- 5                    Selon une caractéristique particulière, les paquets de données transférés dans le réseau sont de type asynchrone.

Il convient de noter que l'invention ne remet pas en cause le mécanisme d'adressage prévu dans la norme IEEE 1394.

- Selon une caractéristique, ledit au moins un champ d'adresse de  
10 destination du paquet contient l'adresse de destination dudit au moins un pont.

Ainsi, le paquet vu du moyen de communication source A est destiné au premier réseau alors qu'en fait ce paquet va être transféré par le pont vers le moyen de communication destinataire B.

- Selon une autre caractéristique, la vérification de l'existence  
15 d'informations mémorisées dans ledit au moins un pont consiste, plus particulièrement, à vérifier l'existence de telles informations pour l'adresse source dudit paquet.

- Cela permet notamment au moyen de communication source qui n'est pas apte à communiquer avec le moyen de communication destinataire  
20 présent sur l'autre sous réseau de retrouver les informations qui permettent au paquet d'atteindre ce moyen de communication destinataire.

- Selon un deuxième aspect, l'invention vise un procédé de transfert d'au moins un paquet de données dans un réseau depuis un moyen de communication dit source, émetteur dudit paquet, à destination d'un moyen de communication dit destinataire, lesdits moyens de communication étant  
25 respectivement connectés à deux parties dudit réseau appelées sous réseaux et reliées entre elles par au moins un pont, ledit au moins un paquet comportant au moins deux champs d'informations identifiant au moins une adresse source et au moins une adresse destination du paquet, caractérisé en ce que, le  
30 moyen de communication source étant apte à communiquer avec le moyen de communication destinataire et ledit moyen de communication destinataire n'étant pas apte à communiquer avec ledit moyen de communication source,

ledit procédé comporte une phase d'établissement d'une communication entre lesdits moyens de communication source et destinataire.

Plus particulièrement, le procédé comporte une étape de réception, en provenance d'un moyen de communication C, effectuée au niveau  
5 dudit au moins un pont, d'un message INIT d'établissement d'une communication entre lesdits moyens de communication source et destinataire.

Le message de commande INIT contient notamment des informations identifiant l'adresse de destination du moyen de communication destinataire B et des informations identifiant l'adresse source du moyen de  
10 communication source A.

Selon une caractéristique, le moyen de communication C est apte à énumérer les différents moyens de communication du réseau.

Selon une autre caractéristique, le procédé comporte une étape d'émission par ledit au moins un pont d'un message de commande OPEN à  
15 destination du moyen de communication destinataire.

Plus particulièrement, le message de commande OPEN contient des informations identifiant l'adresse de destination du moyen de communication destinataire B et des informations identifiant l'adresse source du moyen de communication source A.

20 Selon un troisième aspect, l'invention vise un pont reliant au moins deux parties d'un réseau de communication appelées sous réseaux, caractérisé en ce que ledit pont comporte au moins deux dispositifs de transfert d'au moins un paquet de données depuis un moyen de communication dit source, émetteur dudit paquet et connecté au premier sous réseau, à destination d'un moyen de  
25 communication dit destinataire connecté au deuxième sous réseau, chaque dispositif de transfert étant conforme au bref exposé qui précède.

Selon un quatrième aspect, l'invention vise un périphérique, caractérisé en ce qu'il comporte un pont conforme au bref exposé ci-dessus.

30 Le périphérique est, par exemple, une imprimante.

Le périphérique est, par exemple, un serveur.

Le périphérique est, par exemple, un ordinateur.

Le périphérique est, par exemple, un télécopieur.

Le périphérique est, par exemple, un scanner.

Le périphérique est, par exemple, un magnétoscope.

Le périphérique est, par exemple, un décodeur (connu en terminologie anglosaxonne sous le terme de "set-top box").

5 Le périphérique est, par exemple, un téléviseur.

Le périphérique est, par exemple, un caméscope.

Le périphérique est, par exemple, une caméra numérique.

Le périphérique est, par exemple, un appareil photographique numérique.

10 Selon un cinquième aspect, l'invention vise un réseau de communication comportant au moins deux parties appelées sous réseaux et reliées entre elles par au moins un pont, caractérisé en ce ledit pont est conforme à ce qui précède.

Selon un sixième aspect, l'invention vise un réseau de  
15 communication comportant au moins deux parties appelées sous réseaux et interconnectées, caractérisé en ce chaque sous réseau est connecté à au moins un dispositif de transfert de paquets conforme au bref exposé ci-dessus.

Selon un septième aspect, l'invention vise un réseau de  
20 communication, caractérisé en ce qu'il comporte plusieurs périphériques conformes à l'exposé ci-dessus.

L'invention vise par ailleurs un moyen de stockage d'informations, éventuellement totalement ou partiellement amovible, lisible par un ordinateur ou un processeur contenant des instructions d'un programme informatique, caractérisé en ce qu'il permet la mise en œuvre du procédé tel que brièvement  
25 exposé ci-dessus.

L'invention vise en outre un moyen de stockage d'informations lisible par un ordinateur ou un processeur contenant des données provenant de la mise en œuvre du procédé tel que brièvement exposé ci-dessus.

L'invention vise un produit "programme d'ordinateur" ("computer program product" en terminologie anglo-saxonne) ou produit logiciel comportant des séquences d'instructions pour mettre en œuvre un procédé tel que  
30 brièvement exposé ci-dessus.

Les avantages et caractéristiques propres au dispositif de transfert de paquets, au pont comportant au moins deux dispositifs de transfert, au périphérique comportant un tel pont et au réseau de communication comportant de tels dispositifs de transfert, un tel pont ou de tels périphériques étant les mêmes que ceux exposés ci-dessus concernant le procédé de transfert de paquets selon l'invention, ils ne seront pas rappelés ici.

D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront au cours de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- 10 - la figure 1 est une vue schématique représentant un réseau 10 de communication selon l'invention,
- la figure 2 représente un algorithme de génération de commandes vers au moins un équipement d'interconnexion mis en œuvre par un moyen de communication de troisième type C,
- 15 - la figure 3 représente la structure d'un paquet de commande selon l'invention,
- la figure 4 représente un algorithme de génération d'un paquet de commande d'établissement de communication (OPEN),
- la figure 5 représente le contenu d'une table d'information stockée en mémoire d'un équipement d'interconnexion selon l'invention,
- 20 - la figure 6 représente un algorithme de génération d'un paquet de commande d'acquiescement d'établissement de communication (ACK.),
- la figure 7 représente la structure d'un paquet de données asynchrones,
- la figure 8 représente un algorithme de routage de paquets mis en œuvre par un équipement d'interconnexion 14a relié à un bus comportant un périphérique source A émetteur de paquets, selon l'invention,
- 25 - la figure 9 représente un algorithme de routage de paquets mis en œuvre par un équipement d'interconnexion 16b relié à un bus comportant un périphérique B destinataire de paquets selon l'invention,
- 30 - la figure 10 est une vue schématique représentant un réseau de communication et la structure des adresses d'un paquet asynchrone selon l'invention,

- la figure 11 est une vue schématique représentant la structure d'un pont selon un mode de réalisation de l'invention,
  - la figure 12 est une vue schématique représentant la structure du périphérique C de la figure 1, initiateur d'un paquet de commande
- 5 d'établissement de communication (INIT) selon un mode de réalisation de l'invention.

La figure 1 est une vue schématique représentant un réseau de communication selon l'invention, désigné par la référence générale notée 10. Celui-ci est par exemple constitué de quatre bus de communication série 10a, 10b, 10c et 10d de type conforme à la norme IEEE1394.

Ces bus sont reliés les uns aux autres par des ponts ("bridge" en terminologie anglo-saxonne) 14, 15 et 16. Chacun de ces ponts comporte deux parties appelées "portals" qui sont des équipements d'interconnexion respectivement reliés à un bus de communication série, assurant ainsi

15 l'interconnexion desdits bus. Il convient de noter que les deux équipements d'interconnexion ("portals") d'un pont peuvent être des parties d'un même périphérique ou être séparés physiquement l'un de l'autre, la liaison se faisant dans ce cas, par exemple, par liaison optique, filaire ou radio.

Il convient de noter que chaque équipement d'interconnexion

20 constitue un dispositif de transfert de paquet selon l'invention.

Dans l'exemple de la figure 1 trois moyens de communication sont reliés au réseau 10, le premier moyen 11 appelé A est connecté au bus de communication 10a, ce moyen de communication étant par exemple un moyen de communication dit de premier type, le deuxième moyen 12 appelé B est

25 connecté au bus de communication série 10d, ce moyen de communication étant par exemple un moyen de communication dit de second type et le troisième moyen 13, dit de troisième type, appelé C et étant connecté au bus de communication 10b.

On notera que le moyen de communication A est dit de premier type

30 en ce sens qu'il n'est pas apte à communiquer avec le moyen de communication B situé sur un bus distant, au sens de la présente invention.

Le moyen de communication B est dit de deuxième type en ce

sens qu'il peut soit être apte à communiquer avec le moyen de communication A soit ne pas être apte à communiquer, au sens de la présente invention.

Dans l'exemple représenté sur la figure 10, le moyen B n'est pas apte à communiquer avec le moyen A.

- 5                   Le moyen de communication C est dit de troisième type en ce sens qu'il doit être capable d'énumérer les différents moyens de communication (périphériques...) présents sur tous les bus du réseau et, notamment, il doit être capable de mettre en œuvre l'algorithme représenté à la figure 2.

- 10                  Ce moyen de communication peut être ou non un moyen de communication de deuxième type.

- D'une manière générale, lorsque le procédé de transfert de paquet de données selon l'invention est mis en œuvre au niveau de l'équipement d'interconnexion 14a du pont 14, au sens de la présente invention, le premier sous-réseau est constitué du bus 10a et des moyens de communication y connectés, le deuxième sous-réseau étant constitué des bus 10b, 10c et 10d et des moyens de communication y connectés.

- Lorsque le procédé de transfert de paquet de données selon l'invention est mis en œuvre au niveau de l'équipement d'interconnexion 16b du pont 16, au sens de la présente invention, le premier sous-réseau est constitué des bus 10a, 10b et 10c et des moyens de communication y connectés, le deuxième sous-réseau étant constitué du bus 10d et des moyens de communication y connectés.

- Le moyen C peut être placé de façon indifférente sur l'un quelconque des bus de communication 10a, 10b, 10c, 10d. Les moyens de communication A et B sont, dans le cadre de l'invention, séparés par au moins un pont.

- On notera que les moyens de communication sont des périphériques tels que, par exemple, des imprimantes, serveurs, ordinateurs, télécopieurs, scanners, magnétoscopes, décodeurs ("set-top boxes" en terminologie anglosaxonne), téléviseurs, caméscopes, caméras numériques, appareils photographiques numériques...

De manière classique suivant la norme IEEE1394, suite à chaque



réinitialisation d'un bus, le portal connecté audit bus est capable de reconnaître pour chaque périphérique connecté sur ce bus des caractéristiques de ceux-ci. Par exemple les caractéristiques des périphériques sont l'identifiant unique défini lors de la fabrication du périphérique et appelé par la suite EUI\_64

5 (« Extended Unique Identifier » (sur 64 bits) en terminologie anglo-saxonne) et surtout la faculté dont chaque périphérique est doté ou non pour transmettre des informations à travers un pont.

Le portal associera ces informations dans une table dite de correspondance comportant notamment l'identificateur physique (« physical node ID » en terminologie anglo-saxonne) que chaque périphérique s'est vu affecté lors de l'initialisation du bus, l'identificateur virtuel (« stable\_ID » en terminologie anglo-saxonne) qui est une adresse associée à chaque périphérique et dont la propriété est de rester invariante même dans le cas où, suite à une réinitialisation du bus, l'adresse physique du périphérique a changé.

10

Sur chaque bus, un portal particulier (appelé "alpha portal") a la charge de gérer et est garant des ressources au niveau d'un bus donné, notamment la table de correspondance entre adresses physiques, adresses virtuelles et identificateurs uniques (EUI\_64).

15

Ainsi, chaque portal du réseau connaît la constitution du sous

20 réseau auquel il est connecté, ainsi que les caractéristiques des périphériques connectés.

A titre d'exemple, si un utilisateur veut établir une communication par l'intermédiaire du moyen de communication C, selon l'algorithme de la figure 2, c'est à dire informer qu'une communication entre les moyens de communication A et B va être permise, l'utilisateur va entrer dans une

25 procédure ou phase d'établissement de communication conformément à l'étape 20 de cet algorithme, par exemple par l'intermédiaire d'une interface utilisateur du moyen C.

On notera que l'algorithme de la figure 2 est stocké dans le moyen

30 de communication C dont la structure est représentée à la figure 12.

Cette procédure constitue un préalable au transfert de paquet dans le cadre d'une communication selon l'invention entre les moyens de

communication A et B.

- Le moyen de communication C va envoyer à l'étape 21 une commande inter pont (« inter bridge » en terminologie anglo-saxonne) dite de diffusion (« broadcast » en terminologie anglo-saxonne) à chaque portal dudit réseau, commande conforme à la structure du paquet de la figure 3 qui sera décrite ultérieurement.

Cette commande a pour objectif de répertorier tous les équipements présents et donc visibles sur les différents bus du réseau.

- Cette commande est traitée au niveau de chaque bus, par exemple par un portal particulier appelé alpha portal, garant de l'intégrité des ressources gérées au niveau dudit bus, et notamment de la table de correspondance entre adresses physiques, adresses virtuelles et identificateurs uniques (EUI\_64).

- Chacun de ces portals particuliers du réseau va répondre audit message de diffusion par l'intermédiaire d'un paquet du type de celui représenté à la figure 3 et, notamment, va envoyer le contenu de la table de correspondance et l'identificateur du bus. Un mécanisme similaire référencé BR054R00 a été proposé dans le cadre du projet de norme P1394.1 et n'est donc pas repris dans la description de la présente invention.

- Chacune de ces informations est reçue par le moyen de communication C à l'étape 22 et mémorisée à l'étape 23 dans une table temporaire du moyen C. Ces informations étant disponibles, le moyen C va proposer à l'utilisateur la liste des périphériques de communication disponibles sur le réseau par l'intermédiaire de son interface homme-machine.

- L'utilisateur va alors sélectionner à l'étape 24 au moins deux périphériques de communication du réseau, un premier périphérique dit source et un second dit destinataire. A titre d'exemple, le moyen de communication A, moyen de communication d'un premier type, sera le périphérique source et le moyen B, moyen de communication d'un second type sera le périphérique destinataire.

Le moyen de communication C récupère ainsi les adresses relatives aux moyens de communication A et B à l'étape 25.

Le moyen de communication C va alors envoyer à l'étape 26 un message de commande inter pont ("interbridge") appelé INIT, message de structure conforme à celle du paquet de la figure 3, à destination du moyen de communication A.

- 5 De manière schématique, le portal 14a relié au bus 10a va détecter et analyser cette commande INIT, mémoriser si nécessaire un certain nombre d'informations contenues dans le message de commande INIT, après traitement, et envoyer vers le moyen de communication B un message de commande inter pont appelé commande OPEN. Ceci est décrit plus en détail  
10 par la suite, en référence à la figure 4.

- De la même façon, le portal 16b relié au bus 10d va détecter et ensuite analyser cette commande OPEN, mémoriser si nécessaire un certain nombre d'informations et, éventuellement, envoyer vers le moyen de communication C un accusé de réception. Ceci est décrit plus en détail par la  
15 suite, en référence à la figure 6.

- Un paquet de commande à destination d'un portal, tel que représenté à la figure 3 est notamment utilisé pour effectuer des transactions entre un périphérique dit source, émetteur de paquets, et un portal, et également entre deux portals. Une transaction de paquet de commande est  
20 effectuée en émettant un paquet soit de type "Requête" comme par exemple les paquets de commande INIT, OPEN, SHUT ou CLOSE, soit de type "Réponse" comme par exemple le paquet de commande d'accusé de réception ACK.

- Le paquet de commande de la figure 3 est constitué de plusieurs  
25 champs dont un champ identificateur de la destination du paquet, appelé "destination\_ID", noté 300 sur la figure 3, ("Destination Identifier" en terminologie anglo-saxonne) et qui est représenté sur 16 bits.

- Dans l'exemple de la commande INIT émise par le périphérique C vers le périphérique A, le champ 300 de cette commande comporte, d'une part,  
30 l'identificateur du bus destination (sur 10 bits) sur lequel est connecté le périphérique destinataire, soit le bus 10a dans l'exemple de réalisation avec le périphérique A, et, d'autre part, l'adresse virtuelle (sur 6 bits) du périphérique

destinataire sur ledit bus destinataire, soit le périphérique A.

Le paquet comporte également un champ identificateur de la source de ce paquet, appelé "source\_ID" noté 305 sur la figure 3 ("Source Identifier" en terminologie anglo-saxonne) et qui est représenté sur 16 bits.

- 5 Dans l'exemple de la commande INIT émise par le périphérique C vers le périphérique A, le champ 305 comporte, d'une part, l'identificateur du bus source 10b (sur 10 bits) sur lequel est connecté le périphérique source C, et, d'autre part, l'adresse physique (sur 6 bits) du périphérique source C lorsque le paquet est émis sur le bus 10b, adresse qui sera ensuite remplacée au
- 10 niveau du pont 14 par l'adresse virtuelle du périphérique source C.

- Dans le présent exemple de réalisation de l'invention, les champs identificateur de bus « bus\_Id » ne sont pas nécessairement utilisés, en particulier lorsque le périphérique source, émetteur du paquet, ne peut pas transférer de paquets vers un moyen de communication qui n'est pas connecté
- 15 au même bus de communication auquel il est relié.

Dans ce cas le champ identificateur de bus contient la valeur signifiant "bus local" (0x3ff). Le champ identificateur de bus est alors remplacé au niveau du pont 14 par l'identificateur de bus courant « bus\_Id », connu par chacun des portails d'un bus donné.

- 20 Le paquet comporte un champ "tl" noté 301 ("transaction label" en terminologie anglo-saxonne), représenté sur 6 bits, et qui permet de numérotter une transaction entre des périphériques.

- Le paquet comporte un champ "rt" noté 302 ("retry code" en terminologie anglo-saxonne), représenté sur 2 bits, et qui permet d'identifier les
- 25 tentatives d'émission d'un même paquet de commande.

Le paquet comporte un champ "tcode" noté 303 ("transaction code" en terminologie anglo-saxonne), représenté sur 4 bits, et qui permet d'identifier le type de transaction du paquet.

- 30 Le paquet comporte un champ "pri" noté 304 ("priority" en terminologie anglo-saxonne), représenté sur 4 bits, et qui permet d'identifier la priorité associée à un paquet asynchrone.

Le paquet comporte un champ "adresse relative de destination", noté

306 ("destination\_offset" en terminologie anglo-saxonne), représenté sur 48 bits, et qui permet d'identifier l'adresse relative dans un périphérique donné de registres ou d'une zone mémoire. Une valeur d'adresse relative particulière permet aux différents portaux et périphériques mettant en oeuvre l'invention de  
5 communiquer par des messages du type de celui représenté à la figure 3 et d'interpréter d'autres champs du paquet notés 318, 319, 320 et 321 selon la présente invention.

En plus de ces informations, le champ 318 contient l'identificateur unique A\_EUI\_64 du périphérique dit source au sens de la communication à  
10 établir, identifiant de façon unique le périphérique A.

Le champ 319 contient l'identificateur unique B\_EUI\_64 du périphérique dit destinataire B, identifiant de façon unique le périphérique B au sens de la communication à établir. Dans le cas présent, l'identification de la source et du destinataire sont purement arbitraires car l'invention s'applique  
15 également à des communications bidirectionnelles entre A et B.

Le champ 320 « identificateur de le commande » (« COMMAND\_ID » en terminologie anglo-saxonne), contient le type de commande du paquet, à savoir, par exemple le type INIT, dans le cas de la commande INIT.

20 Le champ 321 « information supplémentaire de noeud » (« SUPPL\_INFO » en terminologie anglo-saxonne), permet de véhiculer, selon le type de la commande, une éventuelle information supplémentaire comme par exemple une adresse de périphérique. Dans le cas d'une commande INIT, ce champ contient l'identificateur (bus et adresse virtuelle) du périphérique dit  
25 destinataire dans la communication à établir, à savoir, dans le cas présent, le moyen de communication de second type B.

Les autres champs étant décrits dans le document accompagnant actuellement le projet de norme P1394.1 et référencé BR057R00, ils ne sont donc pas explicités dans la suite de la description.

30 On notera toutefois que le format du message qui est représenté sur la figure 3 permet à un équipement d'interconnexion ou portail d'un pont du réseau de recevoir ou, plus précisément, d'intercepter un paquet "inter pont"

(INIT ou OPEN), bien que ce paquet soit destiné à un périphérique présent sur le bus auquel est connecté ledit équipement.

- On va maintenant décrire en référence aux algorithmes des figures 4 et 6 la procédure ou phase d'établissement d'une communication entre les  
5    moyens de communication source A et destinataire B.

Lorsque le paquet de commande INIT, émis par le périphérique C, parvient au portal 14b, ce dernier modifie l'adresse physique source du paquet en adresse virtuelle et un routage du paquet est effectué selon l'adresse du bus destinataire.

- 10        Dans le cas présent le paquet est transmis au portal 14a.

Conformément à l'algorithme représenté à la figure 4 et mis en œuvre par le portal 14a, ledit portal reçoit un message d'établissement de communication lors de l'étape 50 .

- Ce message de structure conforme à celle de la figure 3 est  
15    représentatif d'une commande INIT (le type de la commande est fixé par le champ 320) entre le moyen de communication de premier type A et le moyen de communication de second type B et est émis par le moyen de communication de troisième type C.

- Le portal 14a reconnaît à l'étape 510 si l'un des moyens de  
20    communication de premier type A ou de second type B est localisé sur le bus auquel il est connecté (ici il s'agit du périphérique A), en lisant le champ 300 du paquet reçu et, d'une part, en comparant la valeur de l'identificateur du bus destination avec la valeur de l'identificateur du bus auquel le portal est connecté et, d'autre part, en comparant l'adresse virtuelle de destination avec le contenu  
25    de sa table de correspondance précédemment mentionnée.

- Dans l'affirmative, le portal vérifie si les informations contenues dans le paquet reçu existent déjà dans sa mémoire qui sera décrite ultérieurement en référence à la figure 5. Cette vérification est opérée à l'étape 520, tout d'abord en recherchant dans la table d'information, décrite plus en détail par la suite, s'il  
30    existe un enregistrement (ou groupe) ayant les valeurs appropriées pour les champs 640, 650, 660 et 670 représentés à la figure 5.

      Si un tel enregistrement existe, une variable appelée « état »

(« state » en anglais) est ensuite lue.

Dans le cas où aucun enregistrement n'existe dans la table d'information et où le moyen de communication A n'est pas apte à communiquer avec un moyen de communication qui n'est pas localisé sur le bus 10a, un enregistrement est alors créé avec une valeur de la variable d'« état » par défaut non significative.

Dans le cas où, un enregistrement existe avec une valeur de la variable « état » significative, par exemple « attaché », une communication est déjà établie et le paquet ne sera donc pas traité.

10 Dans la négative, le portail 14a mémorise à l'étape 530 des informations représentatives de l'adresse des moyens de communication de premier et de second type.

On notera que si le moyen de communication source A est apte à communiquer avec un moyen de communication qui n'est pas localisé sur le bus 10a, par exemple le moyen B, alors on ne crée pas d'enregistrement.

15 Le contenu des champs 300 (plus précisément, la sous-partie "adresse virtuelle" du moyen de communication de premier type A), 318, 319 et 321 est donc mémorisé dans la table d'information décrite en référence à la figure 5 respectivement dans les champs 640, 660, 670 et 650. Cette table, 20 dans l'exemple décrit, comporte trois groupes d'informations 600, 610, 620 qui sont chacun représentatif d'une communication conforme à l'invention.

Chaque groupe comporte les mêmes types d'information et se décompose en différents champs. Un groupe est créé à la réception d'un paquet de commande INIT, dans le cas où il n'existe pas déjà, et le contenu de 25 certains champs du paquet de commande INIT est transféré dans certains desdits champs du groupe.

Ainsi, selon l'invention plusieurs communications entre périphériques sont possibles.

30 Le champ 640 va mémoriser la sous partie « adresse virtuelle » de l'identificateur « destination ID » contenu dans le champ 300 du paquet de commande INIT.

Le portail 14a va mémoriser dans le champ 630 l'adresse physique

« physical ID » associée à la sous partie « adresse virtuelle » de l'identificateur destination ID précédemment mémorisé dans la table de correspondance.

Il convient de noter que le champ 630 de la table d'information est optionnel puisque sa valeur peut être retrouvée à l'aide de la table de correspondance.

Un champ 680 est défini pour mémoriser la variable « état » précédemment mentionnée.

Le champ 650 va mémoriser le contenu du champ 321 dans le cas d'un paquet de commande de type INIT (figure 3), ce contenu étant représentatif de l'adresse du périphérique B dans notre exemple.

L'information A\_EUI\_64 contenue dans le champ 318 du paquet de commande INIT est mémorisée dans le champ 660 et, finalement, l'information B\_EUI\_64 contenue dans le champ 319 du paquet de commande INIT est mémorisée dans le champ 670.

Cette opération une fois effectuée au cours de l'étape 530, le portal, et plus particulièrement son unité centrale, va mémoriser, à l'étape 540, dans le champ 680 la variable « état » avec la valeur « attaché », synonyme de la bonne réception et du traitement d'une commande INIT.

Cette opération effectuée, l'unité centrale du portal va maintenant construire un paquet de commande de type OPEN à destination du moyen de communication de second type, ici le périphérique B.

Pour cela, une copie du précédent message de commande INIT est effectuée au cours de l'étape 550 et ce dernier va être modifié en un message de commande de type OPEN avant son émission, comme décrit dans les paragraphes suivants.

Ce message de structure conforme à celle du paquet représenté en figure 3 contient les informations, d'une part, sur l'identificateur du bus destination (sur 10 bits) sur lequel est connecté le périphérique destinataire, soit le bus 10d dans l'exemple de la commande OPEN émise par le portal 14a vers le périphérique B, et, d'autre part, sur l'adresse virtuelle (sur 6 bits) du périphérique destinataire sur ledit bus destinataire, soit le périphérique B. L'adresse du bus et l'adresse virtuelle sont obtenues en lisant le champ 650 de



la table d'information stockée en mémoire du portail 14a.

Le champ identificateur de la source de ce paquet dénommé "source\_ID" et noté 305 sur la figure 3 ("Source Identifier" en terminologie anglo-saxonne) est représenté sur 16 bits.

- 5 Dans l'exemple de la commande OPEN émise par le portail 14a vers le périphérique B, ce champ comporte, d'une part, l'identificateur du bus source 10a (sur 10 bits) sur lequel est connecté le périphérique source A et, d'autre part, l'adresse virtuelle (comme le paquet va quitter le bus 10a, il est nécessaire de convertir cette adresse physique en adresse virtuelle) sur 6 bits du
- 10 périphérique source A.

- En plus de ces informations, dans le message de commande de type OPEN, le champ 318 contient l'identificateur unique A\_EUI\_64 du périphérique dit source au sens de la communication à établir, identifiant de façon unique le périphérique A et le champ 319 contient l'identificateur unique B\_EUI\_64 du
- 15 périphérique dit destinataire, identifiant de façon unique le périphérique B au sens de la communication à établir.

Quant au champ 320 appelé COMMAND\_ID, il contient le type de commande du paquet, à savoir OPEN dans le cas de la commande OPEN.

- Dans le cas de la commande OPEN, le champ 321 contient
- 20 l'identificateur (bus et adresse virtuelle) du périphérique à l'origine du paquet de commande initial de type INIT, à savoir, dans le cas présent, le moyen de communication de troisième type C.

- Ce message est ensuite transmis (étape 560) et véhiculé à travers le réseau selon les méthodes classiques du projet de norme P1394.1 "Draft
- 25 Standard for High performance Serial Bus Bridges" (Draft 0.05, October 7, 1999) à destination du périphérique B et notamment vers le portail destinataire 16b.

- Au niveau du portail 16b, ce dernier reçoit un message d'établissement de communication, de structure conforme à celle représentée à
- 30 la figure 3, qui est représentatif d'une commande appelée OPEN entre le moyen de communication de premier type A et le moyen de communication de second type B, et qui est émis par le moyen de communication de troisième

type C.

5 Lorsque le portal a détecté qu'un des moyens de communication de premier type A ou de second type B est localisé sur son bus, (ici il s'agit du périphérique B), dans le cas où le périphérique B ne possède pas la faculté de pouvoir transmettre des informations à travers un pont, (informations obtenues par le portal en lisant sa table de correspondance) ledit portal mémorise au moins des informations représentatives de l'adresse des moyens de communication de premier et de second type.

10 Le contenu des champs 300 (adresse virtuelle du moyen de communication de second type B), 318, 319 et 305 (adresse virtuelle du moyen de communication de premier type A) est donc mémorisé dans la table d'information représentée à la figure 5 respectivement dans les champs 640, 660, 670 et 650, selon l'algorithme décrit ci-après en référence à la figure 6.

15 Les étapes de l'algorithme représenté à la figure 6 sont effectuées par l'unité centrale du portal 16b à la réception d'un paquet de commande OPEN provenant du portal 14b, lors de l'étape 700.

20 Le portal 16b reconnaît à l'étape 710 si l'un des moyens de communication de premier type A de second type B est localisé sur son bus, (ici il s'agit du périphérique B) en lisant le champ 300 du paquet reçu et, d'une part, en comparant la valeur de l'identificateur du bus destination avec la valeur de l'identificateur du bus auquel ledit portal est connecté et, d'autre part, en comparant l'adresse virtuelle de destination avec le contenu de sa table de correspondance précédemment décrite.

25 Dans l'affirmative, le portal vérifie si les informations contenues dans le paquet reçu existent déjà dans sa mémoire décrite en figure 5 (ou table d'information). Cette vérification est opérée à l'étape 720, tout d'abord en recherchant dans la table d'information s'il existe un enregistrement (ou groupe) ayant les valeurs appropriées pour les champs 640, 650, 660 et 670 (figure 5) et, ensuite, dans le cas positif en lisant la variable « état » (« state » en anglais).

Dans le cas où aucun enregistrement n'existe dans la table d'information et où le moyen de communication B n'est pas apte à

communiquer avec un moyen de communication qui n'est pas localisé sur le bus 10d, un enregistrement est alors créé avec une valeur de la variable d' « état » par défaut non significative, par exemple « libre ».

- 5 Dans le cas où un enregistrement existe avec une valeur de la variable « état » significative, par exemple « attaché », une communication est déjà établie et le paquet ne sera donc pas traité.

Dans la négative, le portal 16b mémorise à l'étape 730 des informations représentatives de l'adresse des moyens de communication de premier et de second type de manière identique à ce qui a été décrit pour  
10 l'étape 530 de la figure 4.

Le contenu des champs 300 (adresse virtuelle du moyen de communication de second type B), 318, 319 et 321 est donc mémorisé dans la table d'information représentée à la figure 5, respectivement dans les champs 640, 660, 670 et 650.

- 15 Les tables dont la structure est représentée à la figure 5 ont ainsi été mises à jour à la fois dans les portals 14a côté source et 16b côté destinataire, en charge respectivement de la communication entre les deux moyens de communication de premier type A et second type B. Toute transaction de paquets asynchrones entre ces deux derniers moyens est  
20 désormais susceptible d'être initiée.

Le portal 16b, après réception d'un message de commande OPEN, va ensuite, de manière particulière mais non obligatoire, envoyer vers le périphérique C, lors de l'étape 750 de l'algorithme, un troisième message de commande appelé commande d'acquiescement de demande d'établissement de  
25 communication ACK l'objectif étant de signaler au périphérique à l'origine de la commande INIT que le processus d'initialisation de mise en oeuvre de l'invention est achevé.

Ce message de structure conforme à celle du paquet représenté en figure 3 contient les informations, d'une part, sur l'identificateur du bus sur lequel est connecté le périphérique destinataire, soit le bus 10b dans l'exemple  
30 de la commande ACK émise par le portal 16b vers le périphérique C, et, d'autre part, sur l'adresse virtuelle (sur 6 bits) du périphérique destinataire sur ledit bus

destinataire, soit le périphérique C. Cette information est obtenue à partir du champ 321 dans le précédent paquet de commande de type OPEN reçu par le portail 16b.

- Le champ identificateur de la source de ce paquet dénommé
- 5 "source\_ID" et noté 305 sur la figure 3 ("Source Identifier" en terminologie anglo-saxonne) est représenté sur 16 bits.

Dans l'exemple de la commande ACK émise par le portail 16b vers le périphérique C, le champ 305 comporte, d'une part, l'identificateur du bus source 10d (sur 10 bits) sur lequel est connecté le périphérique source B, et,

10 d'autre part, l'adresse virtuelle (sur 6 bits) du portail 16b (émetteur du présent paquet).

En plus de ces informations dans le message de commande de type ACK, le champ 318 contient l'identificateur unique A\_EUI\_64 du périphérique dit source, identifiant de façon unique le périphérique A, le champ 319 contient

15 l'identificateur unique B\_EUI\_64 du périphérique dit destinataire, identifiant de façon unique le périphérique B. Quant au champ 320 appelé COMMAND\_ID, il contient le type de commande du paquet, à savoir, ici, une commande de type ACK.

Dans le cas de la commande ACK, le champ 321 ne contient pas

20 d'information significative mais pourrait contenir, selon une variante de réalisation, une information sur l'état d'achèvement (« completion\_status » en terminologie anglo-saxonne) du processus de demande d'établissement de communication.

A la réception dudit paquet (commande ACK), le périphérique C

25 sait que le mécanisme de demande d'établissement de communication a bien eu lieu au niveau des deux périphériques, ou du moins au niveau de leurs portails respectifs, et, selon l'éventuel résultat du paquet de type ACK, que la demande d'établissement de communication s'est terminée plus ou moins correctement.

30 Les paquets peuvent alors, selon l'invention, être transmis entre les périphériques A et B à travers les ponts les séparant, même si lesdits périphériques ne sont pas aptes au sens du projet de la norme P1394.1 à

communiquer entre eux ou si seulement l'un d'entre eux l'est.

La description qui précède a permis de mettre en place les informations nécessaires au niveau des portals concernés pour qu'un moyen de communication d'un premier type puisse communiquer avec un moyen de communication d'un deuxième type et ce, de façon bidirectionnelle. Cette communication peut commencer par exemple soit consécutivement à une action sur l'un des deux moyens de communication, ou sur les deux moyens de communication comme par exemple suite à l'envoi d'une commande de type « début » (« play » en terminologie anglo-saxonne), soit systématiquement dès que le mécanisme d'initialisation décrit dans la présente invention a été mis en place, soit encore consécutivement à une autre action, comme, par exemple, une initialisation du bus (« bus reset » en terminologie anglo-saxonne) survenue sur l'un des bus auquel est connecté l'un des deux moyens de communication.

Le transfert de paquets entre les périphériques A et B est ici décomposé en plusieurs algorithmes. Ces algorithmes peuvent exister en totalité ou partiellement dans chacun des portals constituant partiellement un pont du réseau.

Un premier algorithme représenté à la figure 8 décrit les différentes opérations effectuées, par exemple, au niveau du portal 14a, lorsque le périphérique A émet un paquet asynchrone, du type conforme à celui de la figure 4, sur le bus 10a à destination du portal 14a qui est en charge de le transférer à destination du périphérique B.

Un second algorithme représenté à la figure 9 décrit les différentes opérations effectuées, par exemple, au niveau du portal 16b, lorsque le périphérique B est destinataire d'un paquet émis, par exemple, par le périphérique A, connecté à un bus différent de celui du périphérique B.

En effet, les deux traitements décrits en référence aux figures 8 et 9 sont nécessaires au niveau des portals reliés aux périphériques devant communiquer entre eux.

La structure d'un paquet asynchrone, largement décrite dans la norme IEEE 1394-95, est illustrée à la figure 4. Les paquets asynchrones sont

utilisés pour effectuer des transactions entre un périphérique dit source, émetteur de paquets, et un périphérique dit destinataire, recevant ces paquets. Une transaction est effectuée en émettant un premier paquet de type "Requête" de la source vers la destination, puis généralement un second paquet de type

5 "Réponse" de la destination vers la source.

Il convient de rappeler que, dans le cadre de la présente invention, le moyen de communication de premier type A n'étant pas apte à communiquer avec un autre moyen de communication de second type B situé sur un bus différent, le moyen de communication de premier type A envoie en fait ses

10 paquets asynchrones à destination du portal 14a qui lui va se charger ensuite de les transférer vers leur destination finale, en l'occurrence le moyen de communication de second type B.

Le paquet dont la structure est représentée sur la figure 7 comporte un champ identificateur de la destination "destination\_ID" noté 760

15 ("Destination Identifier" en terminologie anglo-saxonne) et qui est représenté sur 16 bits.

Dans l'exemple de réalisation, ce champ comporte, d'une part, l'identificateur du bus destination ("destination\_Bus\_ID" en terminologie anglo-saxonne) noté 771, représenté sur 10 bits, bus sur lequel est connecté le

20 périphérique destinataire, soit ici la valeur « bus local » (0x3ff) et, d'autre part, l'adresse physique notée 772, représentée sur 6 bits, du périphérique destinataire sur le bus local, soit le portal 14a.

Le paquet comporte un champ identificateur de la source de ce paquet "source\_ID", noté 761 sur la figure 4 ("Source Identifier" en terminologie

25 anglo-saxonne) et qui est représenté sur 16 bits.

Dans l'exemple de réalisation, ce champ comporte, d'une part, l'identificateur du bus ("source\_Bus\_ID" en terminologie anglo-saxonne) noté 773 représenté sur 10 bits, bus sur lequel est connecté le périphérique source, ici valeur « bus local » (0x3ff), et, d'autre part, l'adresse physique notée 774,

30 représentée sur 6 bits, du périphérique source A.

Dans l'exemple de réalisation de l'invention, au moins un des champs identificateur de bus (bus\_Id) n'est pas utilisé et contient la valeur

signifiant "bus local" (0x3ff).

La présence de ces deux champs 760 et 761 permet le déroulement d'une transaction entre la source et la destination dans le cas où le moyen de communication émetteur est apte à transférer des paquets à travers  
5 des ponts.

Dans le cas où le moyen de communication émetteur n'est pas apte à transmettre des paquets à travers un pont, d'autres informations sont alors nécessaires.

Le paquet comporte également des champs 762, 763, 764, 765,  
10 766, 767, 768, 769 et 770 qui sont pour certains optionnels et relatifs à l'interprétation des données véhiculées par le paquet asynchrone, conformément à la norme IEEE 1394-1995.

Ils ne sont donc pas explicités dans la présente description.

La figure 8 représente les différentes étapes de l'algorithme selon  
15 l'invention effectuées par l'unité centrale du portal 14a, à la réception d'un paquet émis par le périphérique A et destiné à être transféré vers le périphérique B.

Lorsqu'un paquet est reçu, étape 800, l'unité centrale lit et analyse à l'étape 801 le contenu du champ destination ID noté 760 sur la figure 7 et,  
20 plus particulièrement, l'identificateur du bus destination « destination\_bus\_ID ».

Dans le cas où cet identificateur est différent de la valeur « bus local » (0x3ff), le paquet a été émis par un périphérique apte à émettre un paquet vers un second périphérique situé sur un autre bus.

L'unité centrale va alors router ce paquet selon le projet de norme  
25 P1394.1 au cours d'une étape 808.

Dans le cas où le test pratiqué à l'étape 801 est positif, l'unité centrale du portal 14a va ensuite lire le contenu du champ 760 à l'étape 802 et, plus particulièrement, l'adresse physique de destination (champ 772), la comparer à sa propre adresse physique afin de déterminer si le paquet est  
30 destiné à être traité par le portal 14a du pont 14. Dans la négative, l'unité centrale du portal 14a va supprimer le paquet de sa mémoire temporaire (étape 804), ce paquet-ci ne lui étant pas destiné.

Dans l'affirmative par contre, l'unité centrale va, à l'étape 805, vérifier dans la table d'information si l'adresse physique source (champ 414) contenue dans le champ 761 est une adresse correspondant à un périphérique n'ayant pas la faculté de transférer des informations à travers un pont et qui est  
5 actuellement géré dans le cadre de l'invention, suite à une phase préalable d'initialisation.

Cette étape consiste à vérifier l'existence d'informations mémorisées dans la table d'informations du portal 14a et qui sont nécessaires au moyen de communication source A pour communiquer avec le moyen de  
10 communication destinataire B.

Plus particulièrement, on pratique un test afin de déterminer si l'enregistrement mentionné lors de la description faite en référence à la figure 4 existe (vérification de la variable "état").

Dans la négative, cela signifie que le paquet est destiné au portal  
15 14a, et celui-ci va procéder à un traitement local du paquet à l'étape 810 pour attendre ensuite l'arrivée d'un nouveau paquet.

Si, par contre, le test 805 est positif, cela signifie que le paquet reçu a été émis par un périphérique n'ayant pas la faculté de transférer des informations à travers un pont et il doit donc être traité spécifiquement dans le  
20 cadre de la présente invention.

Au cours d'une étape suivante 807, le portal 14a modifie le paquet à transférer en remplaçant le contenu actuel du champ de destination, à savoir le champ identificateur de la destination 760, par la valeur du champ identificateur du périphérique distant 650 de la table d'information (bus et  
25 adresse virtuelle du périphérique destinataire du paquet, périphérique B dans l'exemple).

Au cours d'une étape 809, le portal 14a modifie le paquet à transférer en remplaçant le contenu actuel du champ d'adresse source, à savoir le champ identificateur de la source 761, par la valeur de l'identificateur du bus auquel le portal est connecté (connu par chacun des portals) et par la valeur du  
30 champ 640 de la table d'information, valeur correspondant à l'adresse virtuelle du périphérique émetteur du paquet sur ce bus (périphérique A dans notre



exemple).

Cette opération effectuée, l'unité centrale du portal 14a exécute l'étape 811 consistant à transférer le présent paquet au portal dit pair 14b du même pont 14, le paquet étant ensuite géré comme spécifié dans le projet de norme P1394.1.

Ainsi, selon l'invention, les paquets sont transférés à travers le bus même dans le cas où le périphérique source n'a pas la faculté de transmettre des informations à travers un pont.

La figure 9 représente les différentes étapes de l'algorithme selon l'invention effectuées par l'unité centrale du portal 16b, à la réception d'un paquet asynchrone provenant du portal 16a.

À la réception d'un paquet asynchrone, l'unité centrale du portal va mémoriser le paquet reçu à l'étape 900.

Ensuite, lors de l'étape 901, l'unité centrale va lire le champ identificateur de la destination 760 du paquet tel que décrit en référence à la figure 7 et, plus précisément, va vérifier si la valeur de l'identificateur du bus de destination correspond à celle du bus auquel il est connecté.

Ce test consiste à déterminer si le paquet est destiné à être traité par le pont 14.

Dans la négative, le portal va transférer ledit paquet selon des techniques classiques qui sont décrites dans le projet de norme P1394.1 "Draft Standard for High performance Serial Bus Bridges" (Draft 0.05, October 7, 1999) à l'étape 904.

Dans l'affirmative, l'unité centrale va vérifier à l'étape 903, s'il existe des informations mémorisées dans le portal 16b et qui sont nécessaires au moyen de communication source A pour communiquer avec le moyen destinataire B et, plus particulièrement, si un enregistrement existe pour l'adresse virtuelle de destination (champ 640) et l'adresse virtuelle source (champ 650).

Dans la négative, l'unité centrale va traiter ledit paquet selon des techniques classiques et décrites dans le projet de norme P1394.1.

Dans l'affirmative, l'unité centrale va modifier certains champs du

paquet à l'étape 904. L'adresse du bus de destination, l'adresse virtuelle du périphérique destinataire, ici le périphérique B, contenues dans le champ 760 du paquet vont être remplacées respectivement par la valeur « bus local » (0x3ff) et par l'adresse physique du périphérique destination, à savoir le

5 périphérique B, cette adresse physique étant contenue dans le champ 630 de la table d'information (ou le cas échéant dans la table de correspondance).

Ces opérations effectuées, l'unité centrale va modifier le champ identificateur de la source 761 du paquet. L'adresse virtuelle du périphérique source est remplacée par l'adresse physique du portail 16b et l'adresse du bus

10 source est remplacée par la valeur « bus local » (0x3ff).

Tout se passe donc pour le périphérique B, comme si le paquet provenait d'un périphérique connecté au bus local 10d.

Cette dernière opération effectuée, le paquet est alors transféré sur le bus 10d à l'étape 906, à destination du périphérique B.

15 La figure 10 reprend la figure 1 précédemment décrite et vise à décrire les modifications effectuées sur un paquet de type asynchrone représenté en figure 7.

Dans l'exemple du transfert, selon l'invention, d'un paquet asynchrone depuis le périphérique A à destination du périphérique B, les

20 adresses de destination (champ noté 400a), et de source (champ noté 401a), du paquet asynchrone sont représentés dans des positions successives dudit paquet dans le réseau repérées par les références 17a, 17b, 17c et 17d, lorsque ce paquet transite respectivement sur les bus 10a, 10b, 10c et 10d.

Sur le bus 10a, le périphérique A transmet le paquet 17a à destination du portail 14a, en charge de la communication entre les

25 périphériques A et B, ce paquet restant local au bus 10a. Le portail 14a effectue alors les traitements précédemment décrits en référence à la figure 8 et transfère ce paquet au portail pair 14b qui le transfère alors sur le bus 10b.

En transit sur le bus 10b, le paquet 17b modifié est tel que

30 l'adresse de destination correspond maintenant au périphérique B et l'adresse source correspond au périphérique A, et ce paquet peut être routé conformément au projet de norme P1394.1 grâce au pont intermédiaire 15.

En transit sur le bus 10c, le paquet 17c est resté inchangé.

Après avoir été traité au niveau du pont destination 16 qui gère le périphérique destinataire B, selon l'algorithme décrit en référence à la figure 9, le paquet noté 17d est tel que l'adresse destination correspond maintenant au périphérique B et l'adresse source correspond au portal 16b qui est en charge de la communication entre les périphériques A et B.

On constate dans cet exemple, soit à l'émission du paquet par le périphérique A soit à la réception par le périphérique B, que les champs d'adresse dudit paquet sont comme si ce paquet avait été émis localement sur chacun des bus en question.

D'une façon très similaire au processus d'établissement de communication, un processus de suppression de communication est mis en oeuvre par le moyen dit de troisième type à l'origine de la phase d'établissement.

Dans une variante de réalisation de la présente invention, le moyen mettant en oeuvre la suppression de communication peut être distinct du moyen qui est à l'origine de la phase d'établissement de la communication, auquel cas un mécanisme visant à lister les différentes communications en cours doit être mis en oeuvre. Un tel mécanisme peut par exemple consister en l'envoi d'un paquet spécifique, de structure conforme à celle de la figure 3, de diffusion vers tous les portals du réseau, chaque portal répondant en envoyant par un paquet spécifique, de structure également conforme à celle de la figure 3, la liste des enregistrements stockés dans sa table d'information et ayant une variable d'« état » dite significative, par exemple « attaché ».

Dans la suite de la description on considère que le processus de suppression de communication est mis en oeuvre par le moyen dit de troisième type également à l'origine de la phase d'établissement.

Dans ce cas, le paquet émis par le moyen de troisième type a strictement la même structure que le paquet de commande INIT à la différence près que la commande est maintenant dite de type SHUT.

A la réception de cette commande le portal 14a va vérifier l'existence dans sa table d'information d'un enregistrement pour ladite

communication donnée qui est à supprimer. Cet enregistrement une fois identifié, le portail 14a peut, par exemple, soit l'effacer de sa table, soit uniquement modifier la variable « état » avec la valeur non significative « libre » (« free » en terminologie anglo-saxonne).

- 5 De même que le portail 14a génère une commande OPEN dans le cas du traitement d'une commande INIT, il va ici générer une commande de type CLOSE à destination du périphérique destination B.

Le paquet de commande CLOSE est identique au paquet de commande OPEN à la seule différence du type de la commande défini dans  
10 champ 320 et qui identifie maintenant la commande de type CLOSE.

A la réception d'une commande de type CLOSE le portail 16b va vérifier l'existence dans sa table d'information d'un enregistrement pour ladite communication donnée qui est à supprimer. Cet enregistrement une fois identifié, le portail 16b peut, par exemple, soit l'effacer de sa table, soit  
15 uniquement modifier la variable « état » avec la valeur non significative « libre » (« free » en terminologie anglo-saxonne).

De même que le portail 16b peut générer une commande ACK dans le cas du traitement d'une commande OPEN, il peut ici générer une commande de type ACK à destination du périphérique C. Dans ce cas, le  
20 paquet de commande ACK est identique pour les paquets de commande de type OPEN ou CLOSE.

Un pont selon l'invention est représenté de manière plus détaillée sur la figure 11.

Ce pont comporte deux équipements d'interconnexion appelés  
25 portail 1000a et portail 1000b identiques et qui constituent chacun un dispositif de transfert de paquets de données selon l'invention.

Le portail 1000a (resp. 1000b) comporte une unité centrale de calcul CPU notée 1001 (resp. 1014) ainsi qu'un moyen de stockage permanent ROM1003 (resp. 1008). Ce moyen de stockage 1003 (resp. 1008) contient  
30 notamment, dans cet exemple de réalisation, les différentes séquences d'instructions des programmes d'ordinateurs notés Progr1, Progr2, Progr3 et Prog 4 basés sur les algorithmes représentés aux figures 4, 6, 8 et 9 et qui

permettent, lorsqu'ils sont exécutés, la mise en œuvre du procédé de transfert de paquet de données selon l'invention au niveau de chaque portal.

Le portal 1000a (resp. 1000b) comporte également un moyen de stockage temporaire RAM noté 1002 (resp. 1009) qui contient des registres  
5 dans lesquels sont stockés des données et résultats obtenus lors de l'exécution des programmes d'ordinateur dont les algorithmes sont représentés sur les figures 4, 6, 8 et 9 et, plus particulièrement, la table d'informations notée TI telle que représentée sur la figure 5, ainsi que la table de correspondance notée TC.

De manière générale, on notera que dans tout ce qui précède les  
10 différents moyens constitutifs d'un dispositif de transfert selon l'invention et qui permettent la mise en œuvre des étapes du procédé selon l'invention sont constitués de l'unité centrale, du moyen de stockage permanent ROM chargé avec un programme d'ordinateur et du moyen de stockage temporaire RAM dans lequel est chargé ledit programme à l'initialisation du système et dont  
15 l'exécution permet la mise en œuvre dudit procédé.

Comme représenté sur la figure 11, l'unité de calcul 1001 (resp. 1014), le moyen de stockage permanent 1003 (resp. 1008) et le moyen de stockage temporaire 1002 (resp. 1009) communiquent au moyen de bus d'adresses et de données respectifs notés 1004, 1005, 1016 (resp. 1012, 1013  
20 et 1017).

Le portal 1000a (resp. 1000b) comporte également une carte PCI-1394, notée 1006 (resp. 1011) servant d'interface entre l'unité de calcul 1001 (resp. 1014) et le bus de communication  $b_1$  (resp.  $b_2$ ) identique aux bus tels que mentionnés à la figure 1. Les cartes PCI-1394 communiquent avec le moyen de  
25 stockage temporaire 1002 (resp. 1009) par l'intermédiaire de l'unité centrale. Dans le cas où le pont est le pont 14 de la figure 1, les cartes 1006 et 1011 sont respectivement connectées aux bus 10a et 10b.

Le portal 1000a comporte également une carte d'entrée-sortie notée 1007 qui est, d'une part, en interne, connectée au bus de données et  
30 d'adresses 1004 (resp. 1012) et, d'autre part, permet de se connecter, au second portal 1000b. Cette liaison peut être filaire, radio ou optique. Dans l'exemple décrit ici le pont comporte deux équipements d'interconnexion

appelés portals, chacun desdits portals ayant sa propre unité centrale et ses propres moyens de mémorisation. Il convient de noter qu'un pont comportant les deux portals, peut ne comporter qu'une seule unité centrale 1001, une seule mémoire morte 1003 et une seule mémoire RAM 1002. Dans ce cas, la carte

5 PCI-1394 du second portal 1000b sera reliée au bus 1004.

La figure 12 représente de manière très schématique le moyen de communication C de la figure 1.

Sur cette figure seuls sont représentés les éléments nécessaires à la compréhension de l'invention.

10 Ainsi, ce moyen de communication qui est un périphérique tel que, par exemple, un ordinateur, comporte une unité centrale de calcul CPU notée 1020, un moyen de stockage permanent ROM noté 1022 ainsi qu'un moyen de stockage temporaire RAM noté 1024.

Comme représenté sur cette figure, l'unité de calcul 1020, le

15 moyen de stockage ROM 1022 et le moyen de stockage RAM 1024 communiquent au moyen de bus d'adresses et de données respectifs notés 1026, 1028 et 1030.

Le périphérique C comporte également une carte PCI-1394, notée 1032, servant d'interface entre l'unité de calcul 1020 et le bus de

20 communication 10b de la figure 1.

La carte PCI-1394 communique avec le moyen de stockage temporaire 1024 par l'intermédiaire de l'unité centrale.

Le moyen de stockage permanent 1022 comporte la séquence d'instructions du programme d'ordinateur noté Progr 5 basé sur l'algorithme

25 représenté à la figure 2 et qui permet, lorsqu'il est exécuté, la mise en œuvre de la procédure d'établissement de demande de connexion entre les moyens de communication A et B au niveau du périphérique C.

Le moyen de stockage temporaire 1024 contient des registres dans lesquels sont stockés des données et résultats obtenus lors de l'exécution

30 du programme Progr 5 mentionné ci-dessus.

Il convient de noter que dans le cas où le moyen de communication source (périphérique A) est apte à communiquer avec le moyen

de communication destinataire (périphérique B) et que ledit moyen de communication destinataire n'est pas apte à communiquer avec ledit moyen de communication source, alors le pont 14, plus particulièrement, le portail 14a, de ce pont connecté au périphérique source A participe à la phase préalable d'établissement d'une communication entre les moyens de communication source et destinataire.

Ainsi, lors de cette phase préalable d'établissement d'une communication, le portail 14a procède de la manière qui a déjà été indiquée plus haut, à savoir qu'il reçoit en provenance du moyen de communication C un message INIT d'établissement d'une communication entre les moyens de communication source A et destinataire B, et qu'il émet un message de commande OPEN à destination du moyen de communication destinataire B, ce message contenant des informations permettant d'identifier l'adresse source du moyen de communication source A ainsi que l'adresse de destination du moyen de communication destinataire B.

Il convient de noter que dans le cas de figure qui est décrit ici, il n'y a pas lieu de mémoriser dans le portail 14a des informations identifiant les adresses des moyens de communication source et destinataire contenues dans le message INIT.

### REVENDECATIONS

1. Procédé de transfert d'au moins un paquet de données dans  
5 un réseau (10) depuis un moyen de communication dit source (A), émetteur  
dudit paquet, à destination d'un moyen de communication dit destinataire (B),  
lesdits moyens de communication étant respectivement connectés à deux  
parties dudit réseau appelées sous réseaux et reliées entre elles par au moins  
un pont (14 ; 16), ledit au moins un paquet comportant au moins deux champs  
10 d'informations (760, 761 ; 400a, 401a) identifiant au moins une adresse source  
et au moins une adresse destination du paquet, caractérisé en ce que ledit  
procédé comporte les étapes suivantes effectuées au niveau dudit au moins un  
pont pour ledit au moins un paquet :
  - lecture (802 ; 901) dudit au moins un champ d'adresse de  
15 destination (760) du paquet afin de déterminer si le paquet provenant du moyen  
de communication source (A) connecté à un premier sous réseau (10a ; 10b,  
10c, 10d) est destiné à être traité par ledit au moins un pont (14 ; 16),
    - lorsque ledit paquet est destiné à être traité par ledit au moins un  
pont (14 ; 16), vérification (805 ; 903) de l'existence ("état") d'informations (640,  
20 650) mémorisées dans ledit au moins un pont et qui sont nécessaires au moyen  
de communication source pour communiquer avec le moyen de communication  
destinataire,
      - en cas d'existence ("état") de ces informations, modification  
(807) d'au moins le champ d'adresse de destination (760) du paquet en fonction  
25 d'informations (650 ; 630) identifiant l'adresse de destination du moyen de  
communication destinataire,
        - transfert (811 ; 906) du paquet ainsi modifié sur le deuxième  
sous réseau (10b, 10c, 10d ; 10d)) ;.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le  
30 premier sous réseau est un bus de communication (10a).
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le  
deuxième sous réseau comporte au moins un bus de communication (10b, 10c,



10d).

4. Procédé selon les revendications 2 et 3, caractérisé en ce que le champ d'adresse de destination (760) du paquet est modifié en remplaçant le contenu actuel dudit champ par l'adresse du bus de destination et par une adresse dite virtuelle (650) du moyen de communication destinataire.
- 5

5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier sous réseau comporte au moins un bus de communication (10a,10b,10c).

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que le deuxième sous réseau est un bus de communication (10d).
- 10

7. Procédé selon les revendications 5 et 6, caractérisé en ce que le champ d'adresse de destination (760) du paquet est modifié en remplaçant le contenu actuel dudit champ par l'adresse locale du bus de destination (10d) et par une adresse dite physique du moyen de communication destinataire (B).

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte une étape (809) de modification du champ d'adresse source (761) du paquet.
- 15

9. Procédé selon les revendications 4 et 8, caractérisé en ce que le champ d'adresse source (761) du paquet est modifié en remplaçant le contenu actuel dudit champ par l'adresse du bus source (10a) et par une adresse dite virtuelle (640) du moyen de communication source (A).
- 20

10. Procédé selon les revendications 7 et 8, caractérisé en ce que le champ d'adresse source (761) du paquet est modifié en remplaçant le contenu actuel dudit champ par l'adresse locale du bus destination (10d) et par une adresse dite physique dudit pont (16) traversé en dernier lieu.
- 25

11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il comporte une phase d'établissement d'une communication entre les moyens de communication source et destinataire.

12. Procédé selon les revendications 4 et 11, caractérisé en ce qu'il comporte une étape de réception (500), en provenance d'un moyen de communication (C), d'un message (INIT) d'établissement d'une communication entre lesdits moyens de communication source et destinataire.
- 30

13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que le message de commande (INIT) contient des informations (321) identifiant l'adresse de destination du moyen de communication destinataire (B).

14. Procédé selon la revendication 12 ou 13, caractérisé en ce que le message de commande (INIT) contient des informations (300) identifiant l'adresse source du moyen de communication source (A).

15. Procédé selon l'une des revendications 12 à 14, caractérisé en ce qu'il comporte une étape de mémorisation (530) dans ledit au moins un pont d'informations identifiant les adresses des moyens de communication source et destinataire et qui sont contenues dans le message (INIT).

16. Procédé selon l'une des revendications 12 à 15, caractérisé en ce que le moyen de communication (C) est apte à énumérer les différents moyens de communication du réseau.

17. Procédé selon l'une des revendications 12 à 16, caractérisé en ce qu'il comporte une étape d'émission (560) par ledit au moins un pont d'un message de commande (OPEN) à destination du moyen de communication destinataire.

18. Dispositif selon la revendication 17, caractérisé en ce que le message de commande (OPEN) contient des informations (300) identifiant l'adresse de destination du moyen de communication destinataire (B).

19. Procédé selon la revendication 17 ou 18, caractérisé en ce que le message de commande (OPEN) contient des informations (305) identifiant l'adresse source du moyen de communication source (A).

20. Procédé selon les revendications 6 et 11, caractérisé en ce qu'il comporte une étape de réception (700) d'un message de commande (OPEN) émis par un pont du réseau consécutivement à la réception par ce dernier d'un message de commande (INIT) provenant d'un moyen de communication (C).

21. Procédé selon la revendication 20, caractérisé en ce qu'il comporte une étape d'émission (750), à destination du moyen de communication (C), d'un message (ACK) d'acquiescement de demande d'établissement d'une communication entre lesdits moyens de communication

source et destinataire.

22. Procédé selon la revendication 21, caractérisé en ce que le message (ACK) contient des informations (300) identifiant l'adresse de destination du moyen de communication destinataire (C).

5 23. Procédé selon l'une des revendications 1 à 22, caractérisé en ce que le moyen de communication source (A) n'est pas apte à communiquer avec le moyen de communication destinataire (B).

24. Procédé selon la revendication 23, caractérisé en ce que le moyen de communication destinataire (B) n'est pas apte à communiquer avec  
10 le moyen de communication source (A).

25. Procédé selon la revendication 23, caractérisé en ce que le moyen de communication destinataire (B) est apte à communiquer avec le moyen de communication source (A).

26. Procédé selon l'une des revendications 1 à 25, caractérisé en  
15 ce que ledit au moins un pont (14 ; 16) comporte au moins deux équipements d'interconnexion (14a, 14b ; 16a, 16b) des premier et deuxième sous réseaux, chaque équipement d'interconnexion étant connecté à l'un des sous réseaux.

27. Procédé selon la revendication 26, caractérisé en ce que chaque étape dudit procédé est mise en œuvre au niveau de l'un desdits au  
20 moins deux équipements d'interconnexion du pont.

28. Procédé selon l'une des revendications 1 à 27, caractérisé en ce que les paquets de données transférés dans le réseau sont de type asynchrone.

29. Procédé selon l'une des revendications 1 à 28, caractérisé en  
25 ce que ledit au moins un champ d'adresse de destination du paquet contient l'adresse de destination dudit au moins un pont.

30. Procédé selon l'une des revendications 1 à 29, caractérisé en ce que la vérification de l'existence d'informations mémorisées dans ledit au moins un pont consiste, plus particulièrement, à vérifier l'existence de telles  
30 informations pour l'adresse source dudit paquet.

31. Procédé de transfert d'au moins un paquet de données dans un réseau depuis un moyen de communication dit source (A), émetteur dudit

paquet, à destination d'un moyen de communication dit destinataire (B), lesdits moyens de communication étant respectivement connectés à deux parties dudit réseau appelées sous réseaux et reliées entre elles par au moins un pont, ledit au moins un paquet comportant au moins deux champs d'informations

5    identifiant au moins une adresse source et au moins une adresse destination du paquet, caractérisé en ce que, le moyen de communication source étant apte à communiquer avec le moyen de communication destinataire et ledit moyen de communication destinataire n'étant pas apte à communiquer avec ledit moyen de communication source, ledit procédé comporte une phase d'établissement

10   d'une communication entre lesdits moyens de communication source et destinataire.

32. Procédé selon la revendication 31, caractérisé en ce qu'il comporte une étape de réception, en provenance d'un moyen de communication (C), effectuée au niveau dudit au moins un pont, d'un message

15   (INIT) d'établissement d'une communication entre lesdits moyens de communication source et destinataire.

33. Procédé selon la revendication 32, caractérisé en ce que le message de commande (INIT) contient des informations identifiant l'adresse de destination du moyen de communication destinataire (B).

20    34. Procédé selon la revendication 32 ou 33, caractérisé en ce que le message de commande (INIT) contient des informations identifiant l'adresse source du moyen de communication source (A).

35. Procédé selon l'une des revendications 32 à 34, caractérisé en ce que le moyen de communication (C) est apte à énumérer les différents

25   moyens de communication du réseau.

36. Procédé selon l'une des revendications 32 à 35, caractérisé en ce qu'il comporte une étape d'émission par ledit au moins un pont d'un message de commande (OPEN) à destination du moyen de communication destinataire.

30    37. Procédé selon la revendication 36, caractérisé en ce que le message de commande (OPEN) contient des informations identifiant l'adresse de destination du moyen de communication destinataire (B).

38. Procédé selon la revendication 36 ou 37, caractérisé en ce que le message de commande (OPEN) contient des informations identifiant l'adresse source du moyen de communication source (A).

39. Dispositif de transfert d'au moins un paquet de données dans  
5 un réseau depuis un moyen de communication dit source (A), émetteur dudit paquet, à destination d'un moyen de communication dit destinataire (B), lesdits moyens de communication étant respectivement connectés à deux parties dudit réseau appelées sous réseaux et reliées entre elles par au moins un pont, ledit  
10 au moins un paquet comportant au moins deux champs d'informations identifiant au moins une adresse source et au moins une adresse destination du paquet, caractérisé en ce que ledit dispositif comporte :

- des moyens de lecture (1001, 1002, 1003, 802) dudit au moins un champ d'adresse de destination (760) du paquet afin de déterminer si le paquet provenant du moyen de communication source connecté à un premier  
15 sous réseau (10a) est destiné à être traité par ledit au moins un pont (14),

- des moyens de vérification (1001, 1002, 1003, 805) de l'existence ("état") d'informations (640, 650) mémorisées dans ledit au moins un pont et qui sont nécessaires au moyen de communication source pour communiquer avec le moyen de communication destinataire,

- 20 - des moyens de modification (1001, 1002, 1003, 807) d'au moins le champ d'adresse de destination du paquet en fonction d'informations (650, 630) identifiant l'adresse de destination du moyen de communication destinataire,

- 25 - des moyens de transfert (1001, 1002, 1003, 811) du paquet ainsi modifié sur le deuxième sous réseau (10b, 10c, 10d).

40. Dispositif selon la revendication 39, caractérisé en ce que le premier sous réseau est un bus de communication (10a).

41. Dispositif selon la revendication 40, caractérisé en ce que le deuxième sous réseau comporte au moins un bus de communication (10b, 10c,  
30 10d).

42. Dispositif selon les revendications 40 et 41, caractérisé en ce que le champ d'adresse de destination (760) du paquet est modifié en

remplaçant le contenu actuel dudit champ par l'adresse du bus de destination et par une adresse dite virtuelle (650) du moyen de communication destinataire.

43. Dispositif selon la revendication 39, caractérisé en ce que le premier sous réseau comporte au moins un bus de communication
- 5 (10a,10b,10c).

44. Dispositif selon la revendication 43, caractérisé en ce que le deuxième sous réseau est un bus de communication (10d).

45. Dispositif selon les revendications 43 et 44, caractérisé en ce que le champ d'adresse de destination (760) du paquet est modifié en
- 10 remplaçant le contenu actuel dudit champ par l'adresse locale du bus de destination (10d) et par une adresse dite physique du moyen de communication destinataire.

46. Dispositif selon l'une des revendications 39 à 45, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de modification (1001, 1002, 1003, 809) du
- 15 champ d'adresse source (761) du paquet.

47. Dispositif selon les revendications 42 et 46, caractérisé en ce que le champ d'adresse source (761) du paquet est modifié en remplaçant le contenu actuel dudit champ par l'adresse du bus source (10a) et par une

20 adresse dite virtuelle (640) du moyen de communication source (A).

48. Dispositif selon les revendications 45 et 46, caractérisé en ce que le champ d'adresse source (761) du paquet est modifié en remplaçant le contenu actuel dudit champ par l'adresse locale du bus destination (10d) et par
- 25 une adresse dite physique dudit pont (16) traversé en dernier lieu.

49. Dispositif selon l'une des revendications 39 à 48, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'établissement d'une communication entre les moyens de communication source et destinataire.

50. Dispositif selon les revendications 42 et 49, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de réception (1001, 1002, 1003, 500), en provenance d'un moyen de communication (C), d'un message (INIT)
- 30 d'établissement d'une communication entre lesdits moyens de communication source et destinataire.

51. Dispositif selon la revendication 50, caractérisé en ce que le

message de commande (INIT) contient des informations (321) identifiant l'adresse de destination du moyen de communication destinataire (B).

52. Dispositif selon la revendication 50 ou 51, caractérisé en ce que le message de commande (INIT) contient des informations (300) identifiant l'adresse source du moyen de communication source (A).

53. Dispositif selon l'une des revendications 50 à 52, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de mémorisation (1001, 1002, 1003, 530) dans ledit au moins un pont d'informations identifiant les adresses des moyens de communication source et destinataire et qui sont contenues dans le message (INIT).

54. Dispositif selon l'une des revendications 50 à 53, caractérisé en ce que le moyen de communication (C) est apte à énumérer les différents moyens de communication du réseau.

55. Dispositif selon l'une des revendications 50 à 54, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'émission (1001, 1002, 1003, 560) par ledit au moins un pont d'un message de commande (OPEN) à destination du moyen de communication destinataire.

56. Dispositif selon la revendication 55, caractérisé en ce que le message de commande (OPEN) contient des informations (300) identifiant l'adresse de destination du moyen de communication destinataire (B).

57. Dispositif selon la revendication 55 ou 56, caractérisé en ce que le message de commande (OPEN) contient des informations (305) identifiant l'adresse source du moyen de communication source (A).

58. Dispositif selon les revendications 44 et 49, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de réception (1001, 1002, 1003, 700) d'un message de commande (OPEN) émis par un pont du réseau consécutivement à la réception par ce dernier d'un message de commande (INIT) provenant d'un moyen de communication (C).

59. Dispositif selon la revendication 58, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'émission (1001, 1002, 1003, 750), à destination d'un moyen de communication (C), d'un message (ACK) d'acquiescement de demande d'établissement d'une communication entre lesdits moyens de

communication source et destinataire.

60. Dispositif selon la revendication 59, caractérisé en ce que le message (ACK) contient des informations identifiant l'adresse de destination du moyen de communication destinataire (C).

5           61. Dispositif selon l'une des revendications 39 à 60, caractérisé en ce que le moyen de communication source n'est pas apte à communiquer avec le moyen de communication destinataire.

62. Dispositif selon la revendication 61, caractérisé en ce que le moyen de communication destinataire n'est pas apte à communiquer avec le  
10       moyen de communication source.

63. Dispositif selon la revendication 61, caractérisé en ce que le moyen de communication destinataire est apte à communiquer avec le moyen de communication source.

64. Dispositif selon l'une des revendications 39 à 63, caractérisé  
15       en ce que ledit au moins un pont comporte au moins deux équipements d'interconnexion des premier et deuxième sous réseaux, chaque équipement d'interconnexion étant connecté à l'un des sous réseaux.

65. Dispositif selon l'une des revendications 39 à 64, caractérisé en ce que les paquets de données transférés dans le réseau sont de type  
20       asynchrone.

66. Dispositif selon l'une des revendications 39 à 65, caractérisé en ce que ledit au moins un champ d'adresse de destination du paquet contient l'adresse de destination dudit au moins un pont.

67. Dispositif selon l'une des revendications 39 à 66, caractérisé  
25       en ce que la vérification de l'existence d'informations mémorisées dans ledit au moins un pont consiste, plus particulièrement, à vérifier l'existence de telles informations pour l'adresse source dudit paquet.

68. Dispositif de transfert d'au moins un paquet de données dans un réseau depuis un moyen de communication dit source (A), émetteur dudit  
30       paquet, à destination d'un moyen de communication dit destinataire (B), lesdits moyens de communication étant respectivement connectés à deux parties dudit réseau appelées sous réseaux et reliées entre elles par au moins un pont, ledit



au moins un paquet comportant au moins deux champs d'informations identifiant au moins une adresse source et au moins une adresse destination du paquet, caractérisé en ce que, le moyen de communication source étant apte à communiquer avec le moyen de communication destinataire et ledit moyen de communication destinataire n'étant pas apte à communiquer avec ledit moyen de communication source, ledit dispositif comporte des moyens d'établissement d'une communication entre lesdits moyens de communication source et destinataire.

69. Dispositif selon la revendication 68, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de réception, en provenance d'un moyen de communication (C), d'un message (INIT) d'établissement d'une communication entre lesdits moyens de communication source et destinataire.

70. Dispositif selon la revendication 69, caractérisé en ce que le message de commande (INIT) contient des informations identifiant l'adresse de destination du moyen de communication destinataire (B).

71. Dispositif selon la revendication 69 ou 70, caractérisé en ce que le message de commande (INIT) contient des informations identifiant l'adresse source du moyen de communication source (A).

72. Dispositif selon l'une des revendications 69 à 71, caractérisé en ce que le moyen de communication (C) est apte à énumérer les différents moyens de communication du réseau.

73. Dispositif selon la revendication 71 ou 72, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'émission par ledit au moins un pont d'un message de commande (OPEN) à destination du moyen de communication destinataire.

74. Dispositif selon la revendication 73, caractérisé en ce que le message de commande (OPEN) contient des informations identifiant l'adresse de destination du moyen de communication destinataire (B).

75. Dispositif selon la revendication 73 ou 74, caractérisé en ce que le message de commande (OPEN) contient des informations identifiant l'adresse source du moyen de communication source (A).

76. Pont (14 ; 16 ; 1000) reliant au moins deux parties d'un réseau de communication appelées sous réseaux, caractérisé en ce que ledit pont

- comporte au moins deux dispositifs de transfert d'au moins un paquet de données depuis un moyen de communication dit source, émetteur dudit paquet et connecté au premier sous réseau, à destination d'un moyen de communication dit destinataire connecté au deuxième sous réseau, chaque
- 5 dispositif de transfert étant conforme à l'une des revendications 39 à 75.

77. Périphérique, caractérisé en ce qu'il comporte un pont selon la revendication 76.

78. Périphérique selon la revendication 77, caractérisé en ce que ledit périphérique est une imprimante.

- 10 79. Périphérique selon la revendication 77, caractérisé en ce que ledit périphérique est un serveur.

80. Périphérique selon la revendication 77, caractérisé en ce que ledit périphérique est un ordinateur.

- 15 81. Périphérique selon la revendication 77, caractérisé en ce que ledit périphérique est un télécopieur.

82. Périphérique selon la revendication 77, caractérisé en ce que ledit périphérique est un scanner.

83. Périphérique selon la revendication 77, caractérisé en ce que ledit périphérique est un magnétoscope.

- 20 84. Périphérique selon la revendication 77, caractérisé en ce que ledit périphérique est un décodeur.

85. Périphérique selon la revendication 77, caractérisé en ce que ledit périphérique est un téléviseur.

- 25 86. Périphérique selon la revendication 77, caractérisé en ce que ledit périphérique est un caméscope.

87. Périphérique selon la revendication 77, caractérisé en ce que ledit périphérique est une caméra numérique.

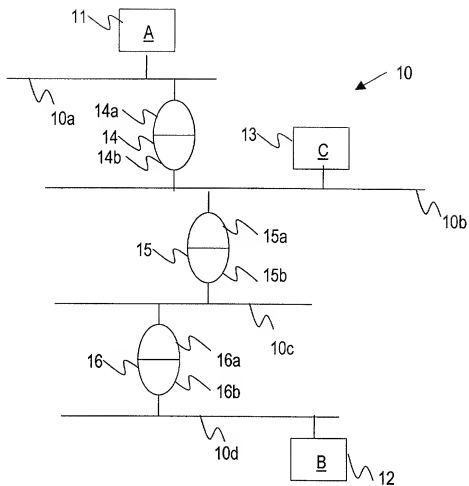
88. Périphérique selon la revendication 77, caractérisé en ce que ledit périphérique est appareil photo numérique.

- 30 89. Réseau (10) de communication comportant au moins deux parties appelées sous réseaux et reliées entre elles par au moins un pont, caractérisé en ce que ledit pont est conforme à la revendication 76.

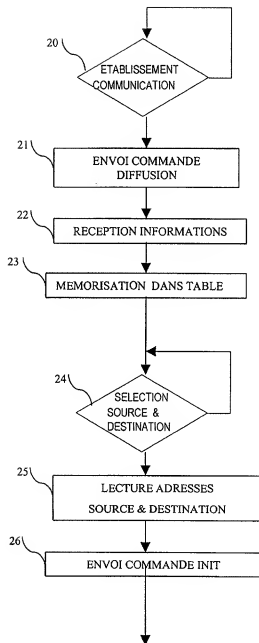
90. Réseau (10) de communication comportant au moins deux parties appelées sous réseaux et interconnectées, caractérisé en ce que chaque sous réseau est connecté à au moins un dispositif de transfert de paquets selon l'une des revendications 39 à 75.

- 5            91. Réseau (10) de communication, caractérisé en ce qu'il comporte plusieurs périphériques conformes au périphérique selon l'une des revendications 77 à 88.

1/12

**Figure 1**

2/12

**Figure 2**

3/12

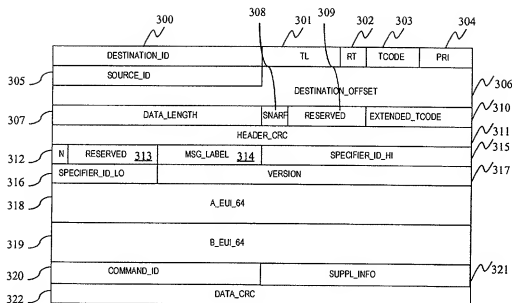


Figure 3

4/12

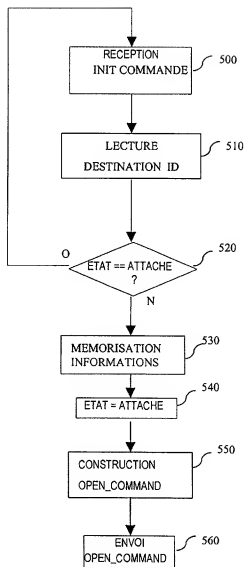
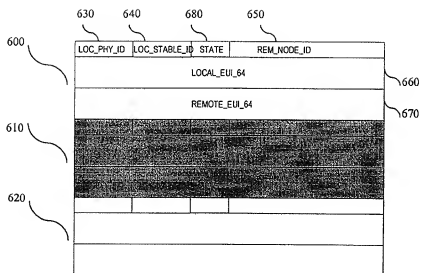


Figure 4

5/12

**Figure 5**



6/12

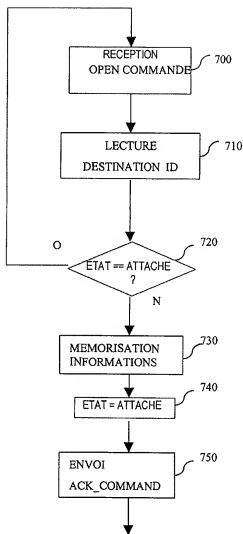


Figure 6

7/12

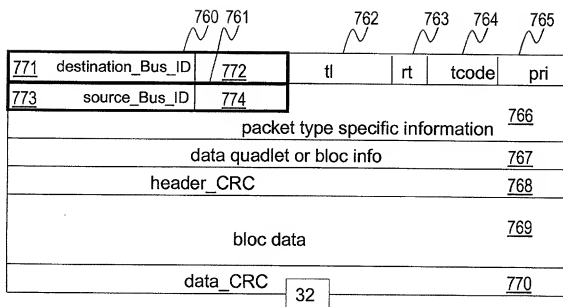


Figure 7

8/12

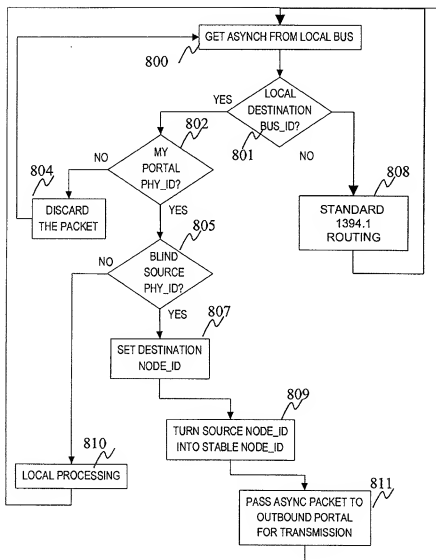


Figure 8

9/12

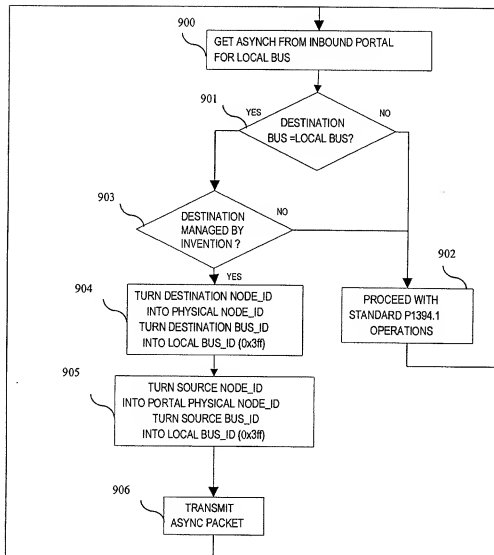


Figure 9

10/12

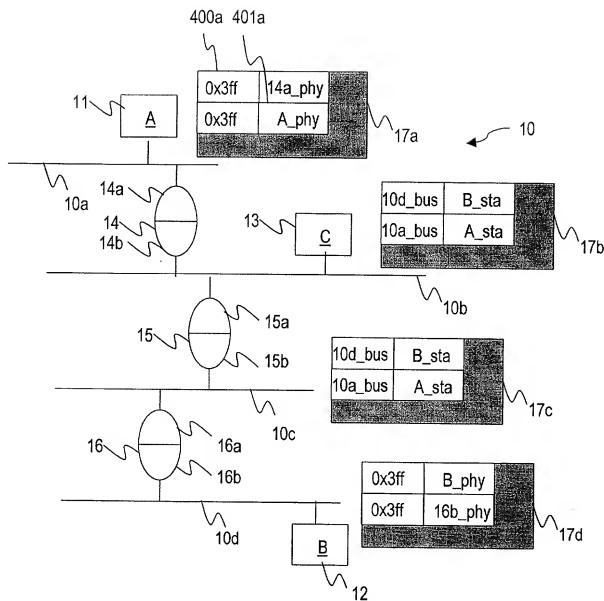


Figure 10

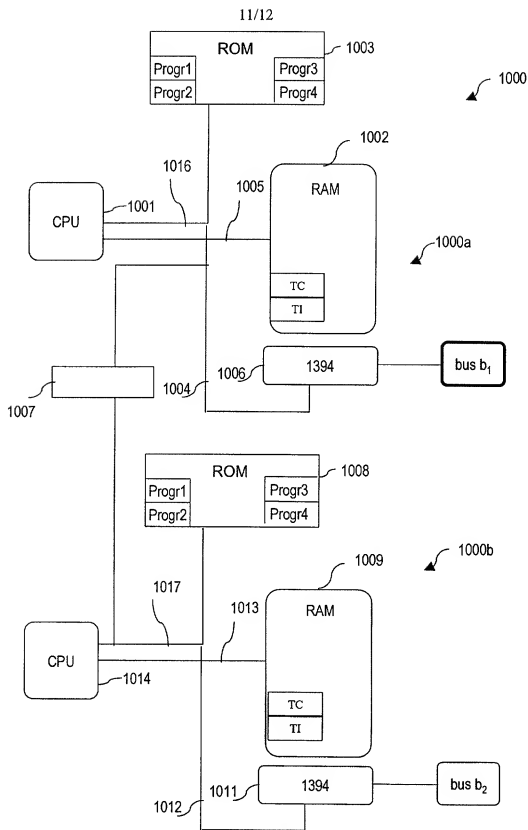
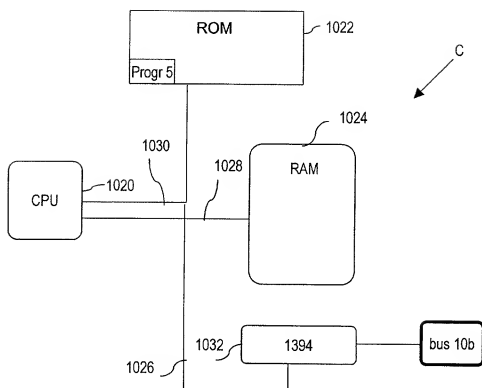


Figure 11

12/12

**Figure 12**



# RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2806236

N° d'enregistrement  
national

FA 589918  
FR 0002912

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DR. DAVID V. JAMES: "High Performance Serial Bus Bridges" P1394.1 COMMITTEE, 23 novembre 1999 (1999-11-23), pages 1-162, XP002159173 San Jose, CA * le document en entier * * page 22, ligne 1 - ligne 19 * * page 24, ligne 15 - page 28, ligne 18 * * page 35, ligne 1 - ligne 16 * * page 61, ligne 1 - page 62, ligne 6 * * page 71, ligne 1 - page 76, ligne 16 * * page 79, ligne 15 - page 88, ligne 20 * * page 159, ligne 1 - page 161, ligne 7 *	1-14, 16-28, 30-52, 54-65, 67-91	H04L12/66 H04L12/56 G06F13/14
Y	---	15,29, 53,66	
Y	GB 2 178 627 A (NAT SEMICONDUCTOR CORP) 11 février 1987 (1987-02-11) * page 2, colonne de gauche, ligne 35 - colonne de droite, ligne 90 * * page 7, colonne de gauche, ligne 48 - ligne 61 *	29,66	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
Y	---		H04L
Y	EP 0 897 154 A (COMPAQ COMPUTER CORP) 17 février 1999 (1999-02-17) * page 2, ligne 3 - ligne 46 * * page 8, ligne 1 - ligne 21 *	15,53	
A	DR. DAVID V. JAMES: "Bridge aware node requirements" P1394.1 COMMITTEE, 1 décembre 1999 (1999-12-01), pages 1-6, XP002159174 Zanker Road, MS * le document en entier * ---	23-25, 31, 61-63,68	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
6 février 2001		Brichau, G	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		----- Δ : membre de la même famille, document correspondant	

2

EPO FORM 1501 12-99 (PUB.CH)





# **RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2806236

N° d'enregistrement  
nationalFA 589918  
FR 0002912

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	EP 0 933 900 A (NIPPON ELECTRIC CO) 4 août 1999 (1999-08-04) * colonne 13, ligne 16 - colonne 14, ligne 44 * * colonne 15, ligne 15 - colonne 17, ligne 11 * ---	16,35,72	
A	US 5 909 559 A (SO JOHN LING WING) 1 juin 1999 (1999-06-01) * colonne 129, ligne 21 - colonne 132, ligne 54; figure 1 * ---	78-88	
A	DAVID WOOTEN: "Path Dependent Addressing for 1394 Bridges" P1394.1 COMMITTEE, 1 décembre 1998 (1998-12-01), pages 1-3, XP002159175 * le document en entier * -----	8-10, 46-48	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
6 février 2001		Brichau, G	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X: particulièrement pertinent à lui seul Y: particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire		T: théorie ou principe à la base de l'invention E: document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D: cité dans la demande L: cité pour d'autres raisons ----- &: membre de la même famille, document correspondant	

2

EPO FORM 150 12-99 (PCT/CH)